

УДК 338.984

**ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
ПОСРЕДСТВОМ МЕТОДА «ЗАТРАТЫ-ВЫПУСК» В СИСТЕМЕ  
УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ<sup>1</sup>**

**Дужински Р.Р.,**

*доктор психологических наук, профессор,  
Университет Нэшнл Льюис,  
Чикаго, Иллинойс, США*

**Таточенко Т. В.**

*к.э.н., доцент  
Северо-Кавказский федеральный университет,  
Ставрополь, Россия*

**Шадчнева А.В.**

*магистрант,  
Северо-Кавказский федеральный университет,  
Ставрополь, Россия*

**Аннотация.** В статье рассмотрены методы анализа устойчивости дискретных и непрерывных моделей экономических систем. В основе моделей лежит модель межотраслевого баланса В. Леонтьева, которая наиболее адекватно описывает динамику макроэкономических показателей современного национального счетоводства. На фоне последних тенденций экономического дисбаланса в системы управления производством применение использование метода «затраты-выпуск», позволит вывести на новый обоснованный уровень методологическую базу экономической оценки результативности государственных производственных программ.

**Ключевые слова:** производственный показатель, система, управление, производство.

***DEFINITIONS OF INDUSTRIAL INDICATORS BY MEANS OF «COST-  
OUTPUT» METHOD IN THE MANUFACTURING MANAGEMENT SYSTEM***

**Duszynski R. R.**

*doctor of psychological Sciences, Professor,*

---

<sup>1</sup>Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ. Грант № 16-02-00091(а) «Моделирование и управление экономической динамикой сложных систем»

*National Louis University, Chicago, Illinois, USA*

***Tatochenko T. V.***

*Ph. D., associate Professor*

*North-Caucasus Federal University*

*Stavropol, Russia*

***Shadchnev A. V.***

*undergraduate,*

*North-Caucasus Federal University*

*Stavropol, Russia*

**Annotation.** In the article methods of analysis of stability of discrete and continuous models of economic systems are considered. At the heart of the models is the model of the interbranch balance of V. Leontiev, which most adequately describes the dynamics of macroeconomic indicators of modern national accounting. Against the backdrop of the latest trends in the economic imbalance in production management systems, the use of the cost-output method will allow to derive a methodological basis for economic evaluation of the effectiveness of state production programs to a new reasonable level.

**Keywords:** production indicator, system, management, production.

**Введение.** На сегодняшний день остро стоит вопрос достижения динамики сбалансированного экономического роста производственного сектора экономики. Решение данного вопроса, может стать, с нашей точки зрения, составление детализированных базовых таблиц «затраты-выпуск», даст мощную информационную базу и будет способствовать осуществлению прогнозно-аналитической и управленческой деятельности. При этом стоит, отметить, что аналогичные разработки, затрагивая только федеральный уровень,

в отношении регионов и крупных производителей не предусмотрены. Выполнение проекта отчасти восполнит этот пробел.

При этом сама идея метода «затраты-выпуск» (ЗВ) и его первые результаты применения были опубликованы в 1920-х годах. Его становление и развитие прочно связано с именем лауреата Нобелевской премии по экономике (1973 г.) В.В. Леонтьева. Метод, на десятилетия опередив экономические условия лучших вариантов своей реализации в задачах мониторинга и регулирования экономических процессов, обусловивших усиление внимания к инструментам их анализа и обоснования [1].

**История вопроса.** Таблицы «затраты-выпуск», являясь составной частью Системы национальных счетов (СНС), представляют собой интегрированную систему макроэкономических показателей, всесторонне характеризующих структуру экономики в детализированном разрезе видов экономической деятельности и продукции. Дополняя полную последовательность счетов, эти таблицы позволяют обеспечить детальный анализ процесса производства и использования товаров и услуг, а также образования и использования доходов, создающихся в процессе производства. Таблицы лежат в основе получения сбалансированных оценок валового производства компании в разрезе всего производственного сектора. Для международных организаций регулярность составления и степень детализации базовых таблиц «затраты - выпуск» является индикатором качества расчета важнейших макроэкономических показателей. Практическое использование данных таблиц доказала, что они могут обеспечить менеджмент компании и отраслевые научно-исследовательские организации детализированной информацией о структурных пропорциях и межпродуктовых связях, необходимой для решений многочисленных прогнозных задач и принятия решений в области экономической политики [1].

Более 10 лет, в переходный период экономического развития данные таблицы не имели практической реализации в экономическом развитии РФ.

Это актуализирует разработку таблиц «затраты-выпуск» не только для производства в общем, но и для ТЭК в частности, как с точки зрения встраивания их в систему национальных счетов (СНС) и межотраслевой баланс страны, так и для обеспечения возможности широкого проведения сценарных исследований, моделирования [2], программирования и прогнозирования поведения их как сложных высокосвязных экономических систем, которые в большинстве случаев являются неустойчивыми [3].

**Математический аппарат.** Не смотря на то, что Росстат ведет работы по составлению базовых таблиц ЗВ экономики России за 2011-2012 г.г., в отношении регионов и производства выполнение такой работы проблематично в связи с рядом следующих причин:

1) регионы – открытые экономические системы с обширными внешними связями, для которых трудно исчисляется экспортно-импортное сальдо;

2) ни федеральный, ни региональные органы государственной статистики центры статистической обработки крупных компаний не располагают техническим, информационным и кадровым обеспечением для проведения такой работы.

На базе имеющейся экономико-статистической информации Росстата и ПАО «Газпром» возможна разработка рабочих версий таблиц ресурсов товаров и таблиц использования товаров и услуг в ценах покупателей и в основных ценах, таблиц налогов, торговых и транспортных наценок. Процесс создания этих таблиц может и должен быть максимально автоматизирован, что потребует дополнительного анализа исходной информации и, при необходимости, корректировок алгоритмов расчетов.

Главным элементом симметричной таблицы является матрица коэффициентов прямых производственных затрат  $A = \{a_{ij}\}; i = \overline{1, n}; j = \overline{1, n}$  компании, рассматриваемой в данном случае как «государство в государстве» с экономической точки зрения. И если обозначить  $X = \{x_i\}$  – вектор-столбец

валового производства, а  $Y = \{y_{ij}\}$  – вектор-столбец конечного продукта, то статическая межпродуктовая или межвидовая модель примет вид:

$$X = AX + Y \quad (1)$$

Рассматривая структуру конечного продукта, можно выделить следующие его составляющие: потребление на собственные нужды общества производимых продуктов и услуг (С); общественное потребление, в том числе в секторе управления (Р), включающее текущие материальные затраты в сфере управления и безопасности, финансов, жилищном и коммунальном хозяйстве, здравоохранении, науке, культуре, социальном обеспечении – то есть потребление на внутригосударственные нужды; капитальные вложения и капитальный ремонт основных фондов или затраты на формирование основного капитала (К); прирост всех видов запасов – оборотных фондов, товарных запасов и резервов (Z); экспортно-импортное сальдо (V, W). Таким образом, конечный продукт может быть представлен суммой вида

$$Y = C + P + K + Z + V - W \quad (2)$$

Если принять  $\Phi_{ij}(t)$  – объем основных фондов  $i$ -го вида, занятых в ВЭД с номером  $j$  на начало года  $t$ , то в модель (1) примет вид:

$$X = AX + \Delta\Phi + Y, \text{ или } X = AX + B\Delta X + Y, \quad (3)$$

где  $B = \{b_{ij}\}$  – матрица коэффициентов приростных фондоемкостей – коэффициентов потребностей в среднегодовых основных фондах на прирост производства единицы продукции, исчисление элементов которой хотя и представляет нетривиальную задачу для исследователя, но представляется вполне возможным.

Предельный переход в (3) порождает динамическую межпродуктовую модель в виде системы неоднородных линейных дифференциальных уравнений

$$(I - A)X(t) - BpX(p) = Y(t) \quad (4)$$

Результаты решения прогнозных и оптимизационных задач на базе модели (4), гарантируют получение надежных ответов по всем сформулированным выше пунктам. Более того, замыкание модели по

потреблению позволит ставить и решать задачи статической устойчивости регионов как экономической системы, определять её запасы и управлять ею [1].

Так как статическую устойчивость линейных систем анализируют для замкнутых моделей, то вектор потребления  $Y(t)$  необходимо выразить через составляющие выпуска  $X(t)$ . Для этого введем показатель  $a_{n+1,i}$ , измеряющий количество требуемого в  $i$ -й отрасли труда для выпуска единицы продукта за время  $t$ . Тогда для производства за тот же период времени всего валового выпуска  $X(t)$  потребуется  $\sum_{i=1}^n a_{n+1,i} x_i(t)$  единиц труда. Если введенная таким образом единица труда потребляет за период  $t$  продукцию  $i$ -й отрасли в количестве  $q_i$  единиц, то очевидно соотношение

$$y_i(t) = q_i \sum_{j=1}^n a_{n+1,j} x_j(t), \quad (5)$$

которое в матричном виде выглядит следующим образом:

$$Y(t) = QX(t), \quad (6)$$

где  $Q$  – матрица, размерностью  $n \times n$ , у которой  $i$  – я строка есть

$$q_i a_{n+1} = q_i (a_{n+1,1}, a_{n+1,2}, \dots, a_{n+1,n}).$$

Таким образом, мы можем внести расходы на труд в матрицу  $A$ , и тем самым замкнуть модель, которая приобретает вид

$$X(t) = (A + Q)X(t) + B\dot{X}(t) \quad (7)$$

В формуле (7) матрица  $Q$  представляет собой диагональную матрицу норм потребления. Следует признать, что в данной модели не учтено ограничение на рост труда, который в конкретной экономической системе не принципиально [1].

В предложенном рассмотрении можно сформулировать следующие основные требования к содержанию и методологии прогнозирования экономического развития производства.

ПАО «Газпром», являя собой корпорацию, не имеющую указанных ограничений. Компания в своем экономико-статистическом портрете не терпит

разрыва в цепи «модель экономики – реальная экономика», поскольку составители и пользователи таблиц ЗВ могут координировать усилия в режиме реального времени, образуя монолитный коллектив менеджеров, аналитиков и исследователей [4].

При этом разработка корпоративных таблиц «затраты-выпуск» и математических моделей на их основе позволит:

- получить дополнительную информацию о межпродуктовых взаимодействиях, формировании ресурсов продуктов и услуг и их использовании (метод товарных потоков позволит выявить дисбалансы между располагаемыми и используемыми ресурсами), складывающихся структурных пропорциях и системе ценообразования в ПАО «Газпром»;

- повысить качество оценок составляющей ВВП, производимой ПАО «Газпром», динамики валовой добавленной стоимости ПАО «Газпром», иных макроэкономических показателей;

- принимать взвешенные, обоснованные, объективные и непротиворечивые экономические решения;

- решать задачи устойчивости и оптимизации режимов функционирования корпорации (в разрезе фонда скважин, финансовой деятельности и т.п.);

- разрабатывать и развивать методологию и методы индикативного планирования, структурного анализа, сценарных исследований и прогнозирования производственно-коммерческой деятельности, в т.ч. эффективно планировать затраты на разработку и эксплуатацию месторождений;

- перейти от моделей «затраты-выпуск» к моделям типа «запас-поток» в виде систем дифференциальных и алгебраических уравнений, что позволит разработать принципиально новую модель динамики дебита заданного фонда скважин.

**Результаты и их обсуждение.** Только на основе построения анализируемых таблиц возможна оценка полного масштаба экономических операций Газпрома по производству и использованию товаров и услуг, включая те сделки, которые совершаются за пределами сфер статистических наблюдений. Таблицы ЗВ – это единственный статистический инструмент, позволяющий проводить прямое сопоставление эффективности компании с аналогичными по размерам и видам деятельности иностранными фирмами. Ведь в США и других развитых странах крупные корпорации на регулярной основе ведут собственными силами и заказывают на стороне разработку концепций своего развития на основе анализа перспектив целевых рынков по моделям «затраты-выпуск», представляющими важнейшую составляющую СНС любой страны – счет «Производство».

**Выводы.** Таким образом, таблицы ЗВ предоставляют уникальный инструментарий, модель статистической интеграции и гармонизации показателей, как по системе применяемых классификаций, так и по их экономическому содержанию. А для подразделений, занимающихся анализом состояния и динамики экономических систем важно иметь систему согласованных и принятых на международном уровне количественных описаний экономики, а не разнородную, а часто еще и только внутрикорпоративную информацию.

#### Библиографический список.

1. Торопцев Е.Л., Мараховский А.С. Методы достижения оптимальных траекторий экономического развития на основе межотраслевых моделей// Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2007. № 4 (52). С. 260-267.

2. Мараховский А.С., Ширяева Н.В., Таточенко Т.В. Математическое моделирование оптимального управления в социально-экономических системах

// Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2014. № 2 (41). С. 274-279.

3. Мараховский А.С., Бабкин А.В., Ширяева Н.В. Оптимальное управление неустойчивыми макроэкономическими системами // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 2 (216). С. 18-24.

4. Гасумов Р.А., Торопцев Е.Л., Гасумов Э.Р., Таточенко Т.В. Оптимизация затрат фонда инновационного развития нефтегазовой отрасли//Наука и техника в газовой промышленности – № 4(56) –2013.

#### References.

1. Toroptsev E.L., Marakhovsky A.S. Methods for the achievement of optimal trajectories of economic development on the basis of interbranch models // Scientific and Technical Bulletins of the St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences. 2007. № 4 (52). P. 260-267.

2. Marakhovsky A.S., Shiryayeva N.V., Tatochenko T.V. Mathematical modeling of optimal control in socio-economic systems // Bulletin of the North-Caucasian Federal University. 2014. № 2 (41). P. 274-279.

3. Marakhovsky A.S., Babkin A.V., Shiryayeva N.V. Optimal management of unstable macroeconomic systems // Scientific and technical bulletins of the St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences. 2015. № 2 (216). P. 18-24.

4. Gasumov RA, Toroptsev EL, Gasumov ER, Tatochenko T.V. Optimization of the costs of the fund for innovative development of the oil and gas industry // Science and technology in the gas industry - № 4 (56) -2013.